



HBCON

HEIMBRAU CONVENTION

powered by hobbybrauer.de

Schloss Romrod 2019

FEHLAROMEN

Jan Brücklmeier



AGENDA

- Was ist schmecken?
- Wie schmecken wir?
- Übungen
- Fehleraromen

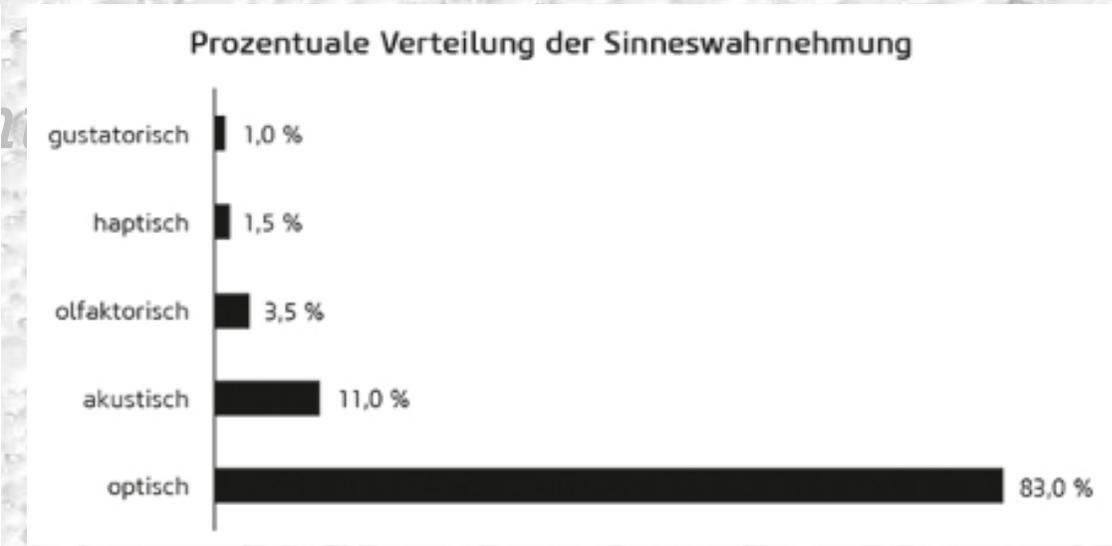
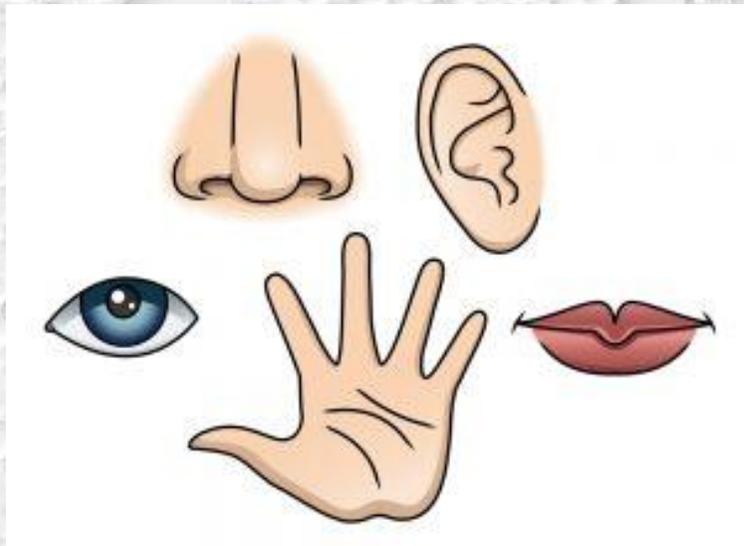
© Copyright 2019 – Jan Brücklmeier

SENSORIK

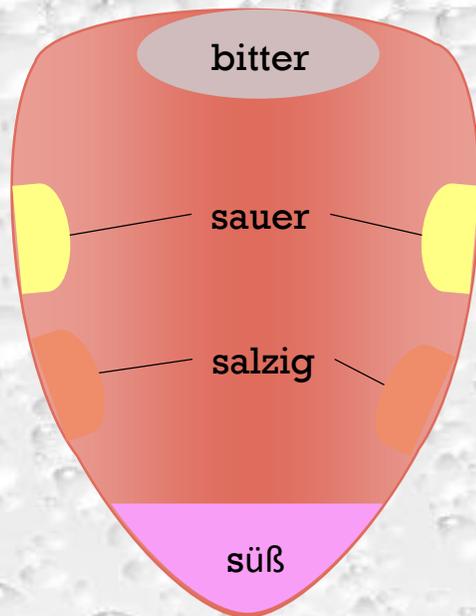
- Hedonische Sensorik = Schmeckt mir vs. schmeckt mir nicht
- Analytische Sensorik = Bier A schmeckt bitterer als Bier B

© Copyright 2019 –, Jan Brücklmeier

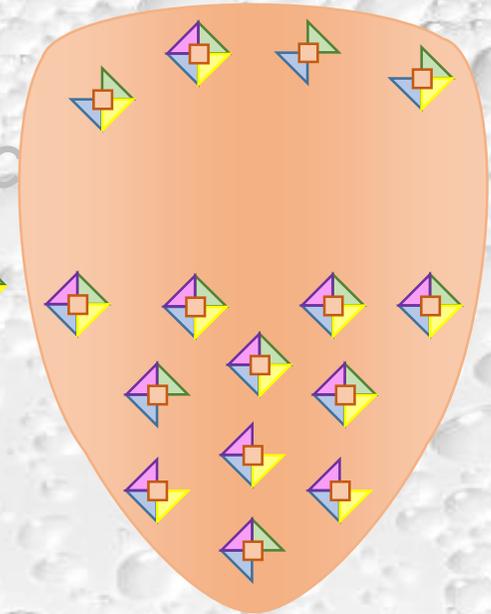
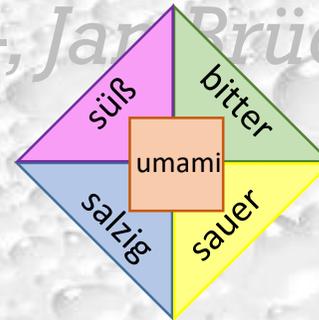
MENSCHLICHE SINNE



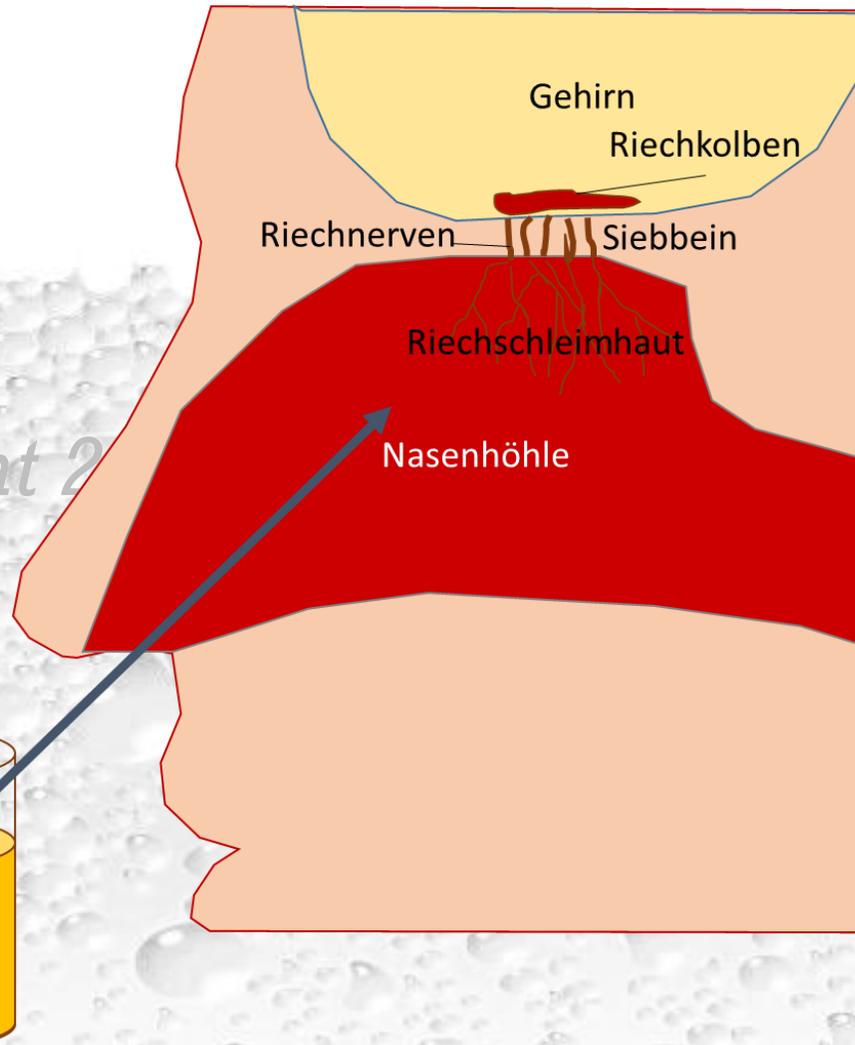
SCHMECKEN



Copyright 2019 – Jan Brücklmeier



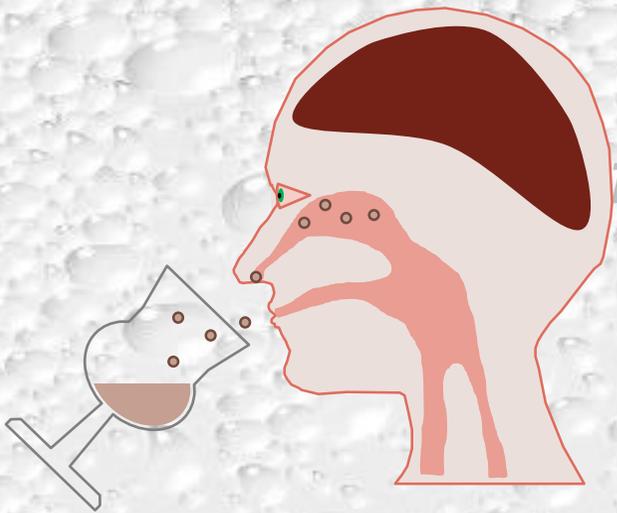
RIECHEN



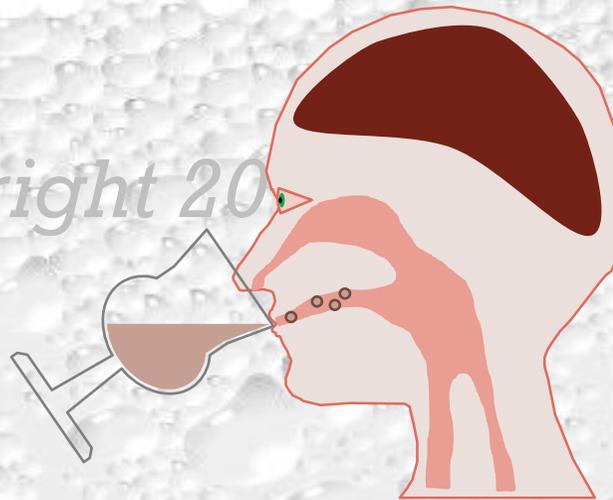
© Copyright 2019

er

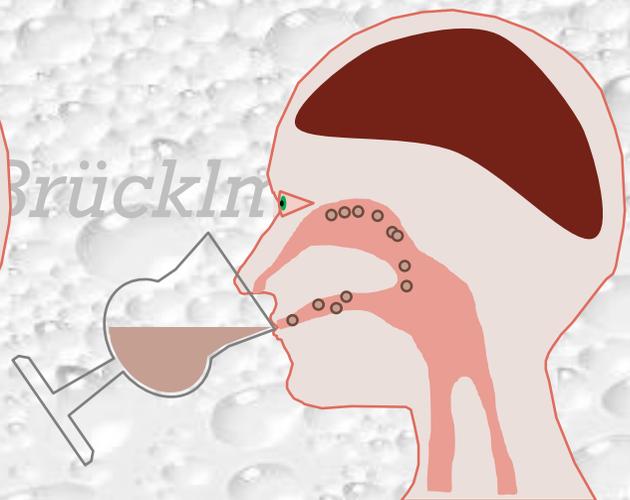
RETRONASALE WAHRNEHMUNG



Geruch-
Olfaktorische Wahrnehmung



Geschmack-
Gustatorische Wahrnehmung



Retronasale Wahrnehmung

EINFLUSS AUF GESCHMACKS- UND GERUCHSSINN

- Gesundheit
- Alter
- Geschlecht
- Medikamente
- Persönliche Hygiene
- Rauchen
- Essen (vor der Verkostung)
- Genetik

© Copyright 2019 – Jan Brücklmeier

RICHTIG VERKOSTEN

- Möglichst Morgens
- Mindestens 30 Minuten vorher:
 - Nichts würziges Essen
 - Kein Kaffee
 - Nicht rauchen
- Wasser und Brot zum Neutralisieren
- Nicht zu viele Biere auf einmal
- Ruhe!

1	Öffnen und Einschenken		Karbonisierung Schaumkonsistenz
2	Anschauen		Farbe Trübung Schaum Perlage
3	Riechen		Geruch Geruchsfehler
4	Antrunk	 	Aroma Geschmack
5	Zungerollen		Mundgefühl Vollmundigkeit Adstringenz Rezenz
6	Nachtrunk	 	Bittere Abgang

Aus "Bier Brauen" Jan Brücklmeier, Ulmer Verlag ISBN 978-3-8001-0927

VERSUCH 1

RETRONASALE WAHRNEHMUNG

- Nase mit den Fingern zuhalten
- Probe 1 direkt aus Filmdose verkosten
- Aufschreiben was man schmeckt *Brücklmeier*
- Noch mal etwas Pulver aus der Dose in den Mund nehmen
- Nase öffnen
- Nach was schmeckt es jetzt?

QUANTITATIVE SENSORIK

- **Reizschwelle** = Unterscheidung der Probe zu reinem Wasser
- **Erkennungsschwelle** = Erkennen der Geschmacksrichtung
- **Unterschiedschwelle** = Minimaler Konzentrationsunterschied der wahrgenommen wird
- **Sättigungsschwelle** = Ab dieser Konzentration wird keine Erhöhung der Konzentration mehr wahrgenommen

DURCHSCHNITTLLICHE WERTE

Geschmacksrichtung	Stoff	Reizschwelle (g/l)	Erkennungsschwelle (g/l), laut DIN 10961
Süß	Saccharose	2	4
Sauer	Zitronensäure	0,05	0,3
Bitter	Koffein	0,05	0,125
Salzig	Natriumchlorid	0,3	0,9
Umami	Glutaminsäure	0,2	Nicht in DIN enthalten, 0,4

Aus "Bier Brauen" Jan Brücklmeier, Ulmer Verlag ISBN 978-3-8001-0927

VERSUCH 2

REIZ- & GESCHMACKSSCHWELLE

- Verkoste Becher 2,5 und 7
- Welchen Geschmack nimmst du in jedem der Becher wahr?

© Copyright 2019 – Jan Brücklmeier

VERSUCH 3

- Verkoste Becher A, B, und C
- Welche Probe unterscheidet sich von den Anderen?

© Copyright 2019 –, Jan Brücklmeier

LEGENDE



Malz



Hefe *Copyright 2019 – Jan Brücklmeier*



Hopfen

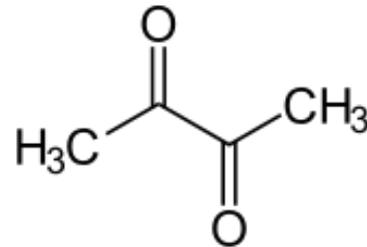


Prozess



Infektion/ Kontamination

DIACETYL



▪ **Beschreibung:**

▪ Butterartig, süßlich, in höheren Konzentrationen Butterkaramell

▪ Normalerweise ein Fehlgeschmack (Ausnahme: Böhmisches Lager)

▪ **Schwellenwert:** 50 — 100 µg/l

▪ **Typische Konzentration in Bier:** 10 — 120, selten auch bis 800 µg/l

▪ **Ursache:** Entsteht aus einem Stoffwechselprodukt von Hefen und Bakterien

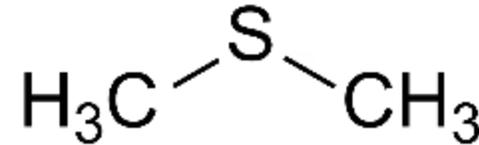
▪ **Vermeidung:** Diacetyl "Rast" des fertigen Bieres bei Temperaturen über 14°C für ein paar Tage, kalte Gärung, Lagerung

▪ **Forcierung:** Frühzeitig abfüllen, Kühlkette einhalten, Pasteurisieren, Filtern, Auswahl der Hefe

▪ Diacetyl entsteht aus 2-Acetylactat, das beim Stoffwechsel aller Hefen während der Gärung gebildet und an die Würze abgegeben wird. Geringe Mengen an Diacetyl sind daher in allen Bieren enthalten und können bis ca. 120 µg/l sogar stiltypisch und erwünscht sein (Böhmisches Lager/Pils). Einer geringen Restmenge an Diacetyl wird eine Steigerung der Vollmundigkeit und Abrundung des Biergeschmacks zugesprochen. In höheren Mengen gilt Diacetyl jedoch als Bierfehler, der durch ein süßlich-karamelliges Butteraroma charakterisiert wird. Hefe ist nicht nur an der Bildung von Diacetyl beteiligt, sondern kann es am Ende der Gärung auch wieder aufnehmen und zu weniger geschmacksintensiven Stoffen abbauen. Betrachtet man also die Menge an Diacetyl im fertigen Bier, müssen sowohl Faktoren für dessen Entstehung, als auch für die Vollständigkeit des Abbaus betrachtet werden.

▪ Kann auch ein Hinweis auf Kontamination sein (z.B. extrem: Pediococcus).

DIMETHYLSULFID (DMS)



▪ **Beschreibung:**

- Dosenmais, Kohl, Broccoli, Ketchup, Meeresgeruch
- Normalerweise ein Fehlgeschmack (Ausnahme: Böhmisches Lager)

- **Schwellenwert:** 10 — 150 ppb

- **Typische Konzentration in Bier:** 50-175ppb in deutschen UG, 10-20 ppb in englischem Ale

- **Ursache:** Aus dem Malz aus der Vorstufe S-Methyl Methionine. Die Aminosäure entsteht beim Keimen
Aber auch: Kontamination durch Bakterien und Wildhefen

- **Vermeidung:** Höher gedarrte Malze und wallendes, offenes Kochen mit Brüdenabtrennung; schnelle Abkühlung

Dimethylsulfid ist als normaler Bierbestandteil in jedem Bier enthalten. Es trägt bei Biersorten in geringen Konzentrationen zu deren typischem Aroma bei. Es wird bereits in geringen Konzentrationen wahrgenommen, wobei es etwa ab einem Faktor von 2 bis 3 über dem individuellen Schwellenwert, als unangenehm, nach Mais oder Kohl schmeckend/riechend wahrgenommen wird.

OXIDATION



▪ **Beschreibung:**

▪ Nasser Karton, Nasser Bierfilz

▪ **Schwellenwert:** 0.05 – 0.25 ppb

▪ **Typische Konzentration in Bier:**

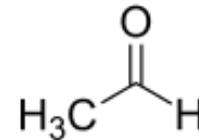
▪ **Ursache:** Oxidative Veränderungen, dabei gehen zum einen positive Eigenschaften verloren und zum Anderen Entstehung negativer Aromen

▪ **Vermeidung:** Reduktionsvermögen der Würze erhöhen (z.B. dunkle Malze), Oxidation der Rohstoffe und im Heißbereich vermeiden und Sauerstoffeintrag im Kaltbereich vermeiden. Da Hefe in der Wachstumsphase Sauerstoff verbraucht ist Flaschengärung positiv; Einsatz von Ascorbinsäure oder SO₂ (nicht RHG konform)

Oxidation ist der wohl am weitesten verbreitete Bierfehler unter Hobbybrauereien. Ein Grund ist die fehlende sauerstoffarme Abfülltechnik. Auch Hopfenstopfen bringt Luft- Sauerstoff im Kaltbereich ein.

Oxidation kann zunächst fruchtige Aromen hervorrufen (schwarze Johannisbeere), die später in Honig- und Sherry Aromen übergehen. In dunklen, malzbetonten schweren Bieren fällt das weniger auf, in hellen, hopfenbetonten Bieren (IPA) ist Oxidation absolut problematisch. Oxidation „verrät“ sich meist auch durch dunklere Bierfarbe.

ACETALDEHYD



▪ **Beschreibung:**

▪ Künstlicher grüner Apfel

▪ **Schwellenwert:** 5 mg/l

▪ **Typische Konzentration in Bier:** schwankt während der Reifung

▪ **Ursache:** Acetaldehyd entsteht als Zwischenprodukt des Hefestoffwechsels

▪ **Vermeidung:** Aktive Hefe in ausreichender Menge; zu frühe Abfüllung; zu kalte Gärführung vermeiden (Hefe sinkt zu schnell ab); zu frühe Filtration oder Einsatz von Klärungsmitteln vermeiden; Sauerstoffeintrag nach der Hauptgärung vermeiden; Würze vor dem Anstellen ausreichend belüften; Gute Hygiene; Ausreichend lange Lagerzeit/ Kontaktzeit Bier und Hefe;

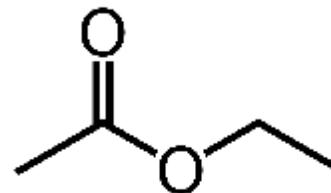
Da Acetaldehyd ein natürliches Zwischenprodukt im Hefestoffwechsel ist, ist es auch in jedem Bier vorhanden. Allerdings wird es eben auch von der Hefe zu Alkohol weiter verstoffwechselt. Dazu muss die Hefe aber aktiv sein und die Gärparameter müssen eine vollständige Umsetzung zulassen.

Acetaldehyd wird als typischer „Jungbierbukett- Stoff“ als Leitsubstanz für die Bierreifung analysiert.

Die Bildung ist auch abhängig vom Hefestamm.

ETHYL ACETAT

ESSIGSÄURE-ETHYLESTER

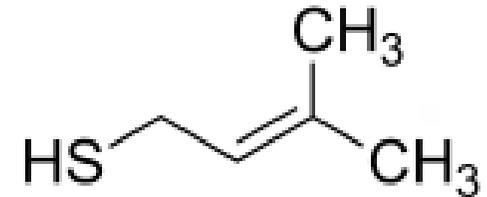


- **Beschreibung:**
- Nagellack, Aceton, estrig
- **Schwellenwert:** 10 ppm/ 10 mg/l
- **Typische Konzentration in Bier:** 10- 50 mg/l untergärig bis etwa 60 mg/l obergärig bis zu 70 mg/l
- **Ursache:** Nebenprodukt des Hefestoffwechsel in der Hauptgärung (nach Nordström) oder durch Wildhefen
- **Vermeidung:** Aktive Hefe in ausreichender Menge aber kein Overpitching; Würze ausreichend belüften; niedrige Gärtemperaturen; Draußlassen kann die Esterbildung verringern, Entsprechender Hefestamm; Öfter geführte Hefen neigen zu geringerer Esterbildung; Wiederholtes Aufziehen der Hefe oder Rührgärung; Druckgärung

Anteilig die wichtigste Aromakomponente unter den sechs Hauptaromakomponenten im Bier. In hohen Konzentrationen unangenehmes Aroma. In Konzentrationen über 45 mg/l ergeben sich zudem negative synergistische Effekte mit dem 3 – Methylbutylacetat. Dann unterdrückt das Ethylacetat sogar die estrige Note des Bieres und das Bier wirkt „leer“.

LICHTGESCHMACK

3-METHYL-2-BUTEN-1-THIOL (MBT); ENGL. LIGHTSTRUCK



▪ **Beschreibung:**

- Stinktief, Zündholz beim Anreiben
- **Schwellenwert:** 0,001 – 0,005 ppb 1-5 ng/l

- **Typische Konzentration in Bier:** < 1-5 ng/l; in „belichtetem Bier 10-1500 ng/l

- **Ursache:** Radikalische Spaltung der aliphatischen Seitenkette der Isohumulone und Reaktion mit schwefelhaltigen Würzeinhaltsstoffen durch Licht im Frequenzbereich 350–500 nm (blau)

- **Vermeidung:** Lichteinwirkung vermeiden; Braune Flaschen, Dosen oder Fässer verwenden; Einsatz von reduziertem iso- Humulonen (nicht RHG konform) – Tetra- und Hexa- Hopfen

Der extrem geringe Geschmacksschwellenwert von MBT lässt Lichtgeschmack bei nicht ausreichendem Schutz extrem schnell zu Tage treten. Versuche haben bereits nach 10 Sekunden „Belichtung“ durch volles Sonnenlicht sensorische Auswirkungen gezeigt.

Wichtig ist die Wirkung von „kaltem“ Licht wie etwa Leuchtstoffröhren oder LED in Kühlschränken und Lagern, aber auch auf die Lagerbedingungen von Bier allgemein zu achten.

MALZAROMEN



Komponente	Aroma	Herkunft
2-Acetyl pyridin	Malzig, Keks	Darren
Dimethylsulfid	Dosenmais	Vorstufe im Malz
Furaneol	Verbrannter Zucker	Darre und Gärung
Furfuryl thiol	Kaffee	Darre
Isobutyraldehyd	Getreide	Würzekochung
Isovaleraldehyd	Getreide	Würzekochung
Methional	Würze	Würzekochung
Guaiacol	Rauchig	Schwelken oder Darren
2,3,5-Trimethylpyrazine	Schokolade	Malzrösten
Zucker	Süß	Mälzung
Vanillin	Vanille	Darren

HOPFENAROMEN



Komponente	Aroma	Herkunft
α-Humulen	Gewürz	Hopfeninhaltsstoff
Geraniol	Floral, Rosenduft	Hopfeninhaltsstoff
Iso- Bittersäuren	Bitter	Aus den Bittersäuren
Isovalerinsäuren	Käse	Hopfenalterung
Linalyl acetat	Bergamotte, Parfüm	Aus einer Vorstufe im Hopfen
4-Mercapto-4-methylpentanon	Schwarze Johannisbeere, Katzenurin	Aus einer Vorstufe im Hopfen
Myrcen	Myrte, Hopfen, Wacholder	Hopfeninhaltsstoff
Ethyl-2-methylbutyrat	Erdbeere, Apfel	Aus einer Vorstufe im Hopfen
Mercaptohexyl acetat	Passionsfrucht, Litschi	Aus einer Vorstufe im Hopfen

HEFEAROMEN

Komponente	Aroma	Herkunft
Acetaldehyde	Grüner Apfel	Gärungsnebenprodukt
4-Vinylguaiacol	Nelke	Spezielle Hefestämme
4-Ethylphenol	Pferdedecke, Stall	Spezielle Hefestämme
Ethylacetat	Lösungsmittel	Gärungsnebenprodukt
Ethylhexanoat	Apfel	Gärungsnebenprodukt
Isoamylacetat	Banane	Spezielle Hefestämme
Diacetyl	Butter	Gärungsnebenprodukt
Essigsäure	Essig	Gärungsnebenprodukt
Schwefelwasserstoff	Faule Eier, Schwefel	Gärungsnebenprodukt
Mercaptan	Kohl, alte Socken	Spezielle Hefestämme

ÜBERSICHT FEHLAROMEN

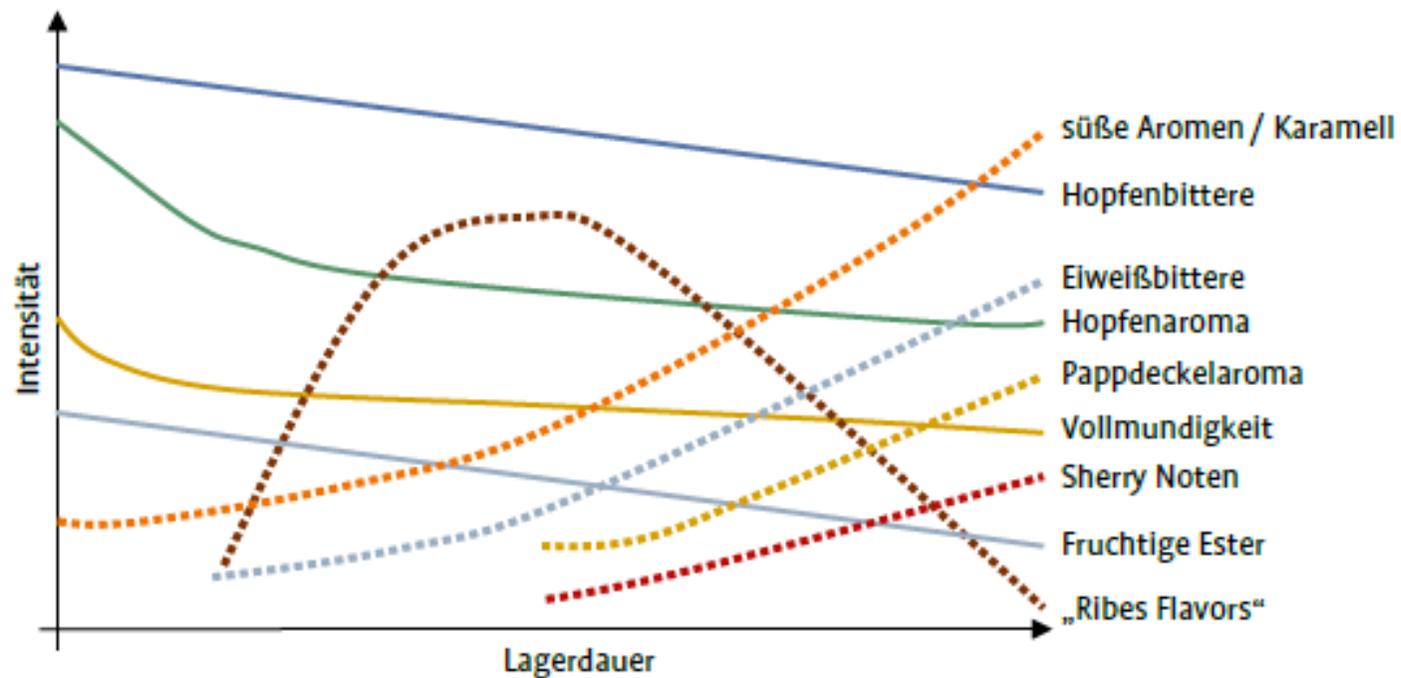
Fehlroma	Aromastoff	Schwellwert	Sinnstift.
Grüner Apfel	Acetaldehyd	5 mg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen
Tinte	2-Bromphenol	100 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Fanzig, nach Entschäumen	Buten-2-ol, 2,3-Dioxanon	3 mg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen
Ziegelstein	Octanal	5 mg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen
Medizinisch	2,4-Dichlorphenol	300 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Sauer	Zitronensäure	60 mg/l	Kleines Schluck Bier mit der Zunge im Mund verteilen und schlucken
Butter	Diacetyl	30 µg/l	Schwenken und kurz riechen
Verfaultes Obst	Dimethylsulfid	75 µg/l	Schwenken und kurz riechen
Verfaulter Eier	Schwefelwasserstoff	4 µg/l	Schwenken und kurz riechen
Schwefelg., angefrauntes Zündholz	Schwefeläthyl	5 mg/l	Schwenken und kurz riechen
Gekochte Kartoffeln, Dosenmais	Dimethylsulfid	50 µg/l	Schwenken und kurz riechen
Metalloch, Tinte, Blut	Schwefeläthyl	3 mg/l	Kleines Schluck Bier mit der Zunge im Mund verteilen und schlucken. Finger in Bier tauchen und auf dem Handrücken verreiben und dann riechen
Essig	Essigsäure	90 mg/l	Schwenken und kurz riechen
Lösungsmittel	Ethylacetat	10 mg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen
Muffig nach Ende	Ethyl-Fenchol	30 µg/l	Schwenken und kurz riechen
Dampf, nach frischem Korken	2,4,6-Trichloranisol	250 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Dampf, nach moderigem Keller	2,4,6-Trichloranisol	250 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Fanzig	trans, trans-2,4-heptadienal	150 µg/l	Schwenken und kurz riechen
Glas, Razermilch	cis-3-Hexenol	1 mg/l	Schwenken und kurz riechen
Käsig, Käsefuß	Isovalerinsäure	1 mg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen
Katzenrin, schwarze Johannisboure	p-Mentha-2-thiol-3-on	60 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Stinktier	3-Methyl-2-buten-1-thiol	30 ng/l	Ringel von der Nase weg halten und etwas Aroma mit der anderen Hand aufsteuern
Muffig, schimmelig	2-Methylisobornol	85 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Gekochter Kohl	Methylthioacetat	85 µg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen
Pappe, feuchtes Papier	trans-2-Nonenal	150 ng/l	Schwenken und kurz riechen
Kunststoff	Styrol	20 µg/l	Glas abdecken, schwenken und dann lange riechen

Aus "Bier Brauen" Jan Brücklmeier, Ulmer Verlag ISBN 978-3-8001-0927

© Copyright 2019 – Alle Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten, Jan Brücklmeier

BIERALTERUNG

Veränderungen während der Bieralterung.



Aus "Bier Brauen" Jan Brücklmeier, Ulmer Verlag ISBN 978-3-8001-0927
© Copyright 2019 – Alle Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten, Jan Brücklmeier

NOTIZEN

© *Copyright 2019 – Jan Brücklmeier*